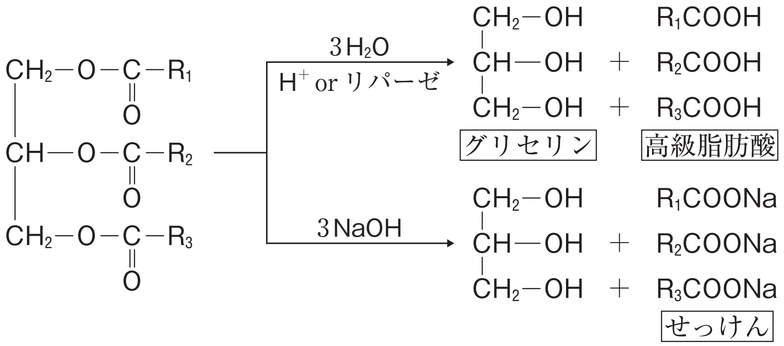
第17講　油脂とせっけん

3　油脂

油脂の計算は，何も知らずに向き合うと，少し面倒で時間がかかる。よって，知っておくべきことをきちんと頭に入れて，向き合う必要がある。まずは油脂の構造を確認し，問題を解くために必要な知識を確認しよう。

①油脂

グリセリンと高級脂肪酸のエステル。おもに三価(トリグリセリド)。



注：$R_1 \neq R_3$ のときに不斉炭素原子をもつ。

②高級脂肪酸

自然界に存在する脂肪酸のほとんどが，炭素数は偶数で，とくに炭素数16と18のものが多い。

代表的な高級脂肪酸

炭素数	名称	C＝C数	示性式
16	パルミチン酸	0	$C_{15}H_{31}COOH$
18	ステアリン酸	0	$C_{17}H_{35}COOH$
	オレイン酸	1	$C_{17}H_{33}COOH$
	リノール酸	2	$C_{17}H_{31}COOH$
	リノレン酸	3	$C_{17}H_{29}COOH$

ステアリン酸：分子量284

ステアリン酸のみからなる油脂：分子量890

③計算

(1)けん化

油脂は3価のエステルなので，けん化するために必要な水酸化ナトリウムNaOHや水酸化カリウムKOHの物質量は油脂の物質量の3倍である。

油脂：NaOH＝1：3
　　（KOH）

※油脂1gをけん化するために必要なKOHのミリグラム数を**けん化価**という。

(2)付加

不飽和脂肪酸からなる油脂は，炭素間二重結合C＝Cをもつ。このC＝Cの数だけ，水素H_2やヨウ素I_2が付加することになる。

油脂1分子に存在するC＝Cがx個であるとき，

油脂：H_2＝1：x
　　（I_2）

※油脂100gに付加するI_2のグラム数を**ヨウ素価**という。

④分類・性質

脂　肪：常温で固体の油脂。動物性。構成脂肪酸はおもに飽和脂肪酸。

脂肪油：常温で液体の油脂。植物性。構成脂肪酸はおもに不飽和脂肪酸。

液体の油脂にH_2を付加させて固体にしたものを**硬化油**という。

また，C＝Cを多く含む油脂は空気中で固化しやすく**乾性油**とよばれる。

その逆を**不乾性油**という。

⑤せっけん

油脂をけん化して得られる，高級脂肪酸のナトリウム塩（RCOONa）や高級脂肪酸のカリウム塩（RCOOK）。

疎水基と親水基の両方をもちあわせており，水の表面張力を小さくする（界面活性剤）。水中で**ミセル**を形成する。また，油を入れると油を取り囲んで，水中に分散させる。

これを**乳化作用**という。

※せっけんの欠点

⑴水に溶けて弱塩基性

⇒動物性繊維（絹・羊毛）に使用できない。

⑵硬水中で不溶性の塩をつくる

⇒硬水や海水では洗浄力が低下する。

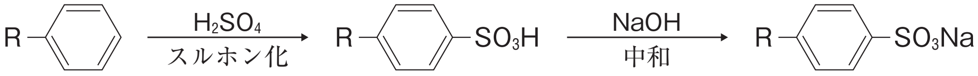
⑥合成洗剤（中性洗剤）

強酸と強塩基の塩で中性であるため，せっけんの欠点をすべてクリアしている。

⑴高級アルコール系

$$R-OH \xrightarrow[\text{エステル化}]{H_2SO_4} R-O-SO_3H \xrightarrow[\text{中和}]{NaOH} R-O-SO_3Na$$

⑵アルキルベンゼンスルホン酸系（ABS系）



第17講　演習問題

1　ある油脂1gをけん化するために，水酸化カリウム(式量56)が192.6mg必要であった。また，この油脂100gに対してヨウ素(分子量254)を付加させたところ，262.1gが反応した。

(1)　この油脂の分子量はいくらか。

(2)　この油脂1分子中に含まれる炭素間二重結合の数はいくらか。

2　セッケンに関する次の記述を読んで，問いに答えよ。

油脂に水酸化ナトリウムを加えて加熱すると，高級脂肪酸のナトリウム塩(セッケン)と1,2,3-プロパントリオール(グリセリン)が生じる。

セッケンの水溶液は弱塩基性を示すが，これはセッケンが(ア)酸と(イ)塩基からなる塩で，この塩が(ウ)されるからである。セッケンは，疎水基と親水基をあわせもつ。このため，一定濃度以上のセッケン水中において，セッケンは(エ)基を内側に向けて球状に集合する。これを，(オ)という。油脂は水に溶けにくいが，セッケン水に油脂を加えると，油脂がセッケンの(オ)に包まれ，細かい粒子となって水中へ分散する。セッケンのこの作用を，(カ)作用という。

Ca^{2+}やMg^{2+}などを多く含む水の中では，これらのイオンが，セッケンの(キ)と置き換わった不溶性の脂肪酸塩をつくるため，セッケンは使用できなくなる。

長い炭化水素基をもつアルキル硫酸ナトリウムやアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムは，セッケンと似た作用があり，合成洗剤とよばれる。これらの合成洗剤は，いずれも(ク)酸と(ケ)塩基からなる塩なので，(ウ)は受けず，その水溶液は(コ)性を示す。これらはCa^{2+}やMg^{2+}などを多く含む水の中でも沈殿をつくらないので，洗剤として使用できる。

問　(ア)～(コ)の中に最も適切な語句を入れよ。

第17講　確認テスト

1　次の文章の中から誤っているものを一つ選びなさい。

① 油脂をけん化するとせっけんが得られる。
② 油脂1molをけん化するために必要な水酸化ナトリウムは2molである。
③ 液体の油脂に水素を付加させて固体に変えたものを硬化油という。
④ せっけんは水に溶けて塩基性である。
⑤ 合成洗剤は水に溶けて中性である。

＜Note＞

第17講　演習問題

1 (1) 872

(2) 9

2 ア：弱　イ：強　ウ：加水分解　エ：疎水　オ：ミセル

カ：乳化　キ：ナトリウムイオン　ク：強　ケ：強　コ：中

第17講　確認テスト

1　②